

FENOLOGICKÉ SPEKTRUM RANÝCH BRAMBOR

Jaroslav Rožnovský

Miroslav Jůzl

Tomáš Středa

SUMMARY

PHENOLOGY SPECTRUM OF EARLY POTATOES

Potatoes belong to essential agricultural crops and in our country they are an important foodstuff. Phenological data were obtained from experiments established on plots of Mendel University of Agriculture and Forestry in Žabčice. Statistical methods were used to evaluate the phenology stages for the period 1976 to 2005. From the results obtained in this period we got the following means and standard deviations (given in parentheses) for the individual phenology stages: planting 13 April (6.88 day), emergence 9 May (6.46 day), bud formation 30 May (8.47 day), beginning of flowering 5 June (8.43 day), general flowering 10 June (8.05 day) and yellowing and dying of tops 19 July (9.49 day). The trend we discovered was that all the phenology stages started earlier, but the length of these stages was not notably shorter. This is due to the fact that in the period from 1998 to 2005 the date of planting was not later than 7 April and so the beginning of the following phenology stages was earlier too. The length of the vegetation period from planting to yellowing and dying of the tops was on average 96 days; the vegetation period from the beginning of emergence was 69 days.

Key words: phenology, potatoes

Úvod

Brambory jsou považovány za velmi důležitou základní antiskorbutickou potravinu, průmyslovou surovinu a významnou polní plodinu s vysokým výnosovým potenciálem a příznivým působením v osevním postupu. V řadě zemí jsou brambory i nadále využívány jako důležité krmivo pro hospodářská zvířata. Podle údajů FAO je 52 % celosvětové produkce brambor využíváno pro konzumní účely, 34,5 % pro krmení hospodářských zvířat, 10 % pro novou výsadbu, 2,8 % na výrobu škrobu a 0,7 % pro výrobu lihu (JŮZL et al, 2000).

Brambory měly v minulosti i v současnosti velký význam jako potravina. Brambory jsou již od samého počátku jejich potravinářského využití u nás označovány jako „druhý chléb“ (RYBÁČEK et al, 1988). Podle „Situační a výhledové zprávy MZ - ČR za rok 2005“ byla v ČR odhadnuta celková sklizňová plocha brambor v roce 2005 na 36 071 ha, což při průměrném dosahovaném výnosu 29,65 t/ha přineslo celkovou produkci 1 069 550 tun.

Agroekologické nároky současných odrůd brambor vycházejí z ekologických nároků plných druhů *Solanum andigenum* a *Solanum tuberosum*. Přizpůsobení kříženců k evropským agroekologickým podmínkám lze předpokládat

u mnoha současných našich i evropských registrovaných odrůd brambor, které podle délky vegetační doby dělíme na velmi rané, rané, polorané, polopozdní až pozdní odrůdy. Výnos hlíz a jejich kvalita je výsledkem interakce mezi souborem dědičně fixovaných dispozic (genotypem) a podmínkami vnějšího prostředí. Sled jednotlivých procesů, kterými se tento složitý fenotypový projev realizuje, nazýváme tvorbou výnosu (JŮZL et al, 2000).

Podle ZRŮSTA (1983,1984) je pro dosažení vysokého hospodářského výnosu kvalitních brambor rozhodující vytvoření dostatečně velkého kořenového systému, optimální rychlost tvorby a produktivita asimilačního aparátu, velikost a plná funkčnost listové plochy, relativní rychlost růstu zásobních orgánů a odpovídající rozdělení vytvořených asimilátů do produkčního procesu a zásobních orgánů. ZRŮST, JŮZL, et al. (1999) se zabývali faktory ovlivňujícími výnosotvorné prvky u velmi raných odrůd brambor. Zajištění stabilizovaných výnosů a kvality na určité vysoké úrovni předpokládá vytvoření optimálních podmínek pro růst a vývoj bramborové rostliny. Pro praktické zvládnutí tohoto úkolu je nezbytná znalost všech faktorů podmiňujících vysokou fotosyntetickou produktivitu. JŮZL, ŠTEFL (2002) zhodnotili dosažené tříleté výnosové výsledky v

pokusných letech 1999-2001 v Žabčicích. Za využití metody růstové analýzy v postupných termínech odběrů rostlin byl sledován vliv rozvoje listové pokrývnosti (L,LAI) na výnos hlíz v půdách kontaminovaných kadmíem, arzenem a beryliem.

Vyhodnocení fenologických pozorování nacházíme v literatuře stále častěji, protože projevy rostlin jsou významným indikátorem změny klimatu (Braslavská et al. 1996, Chmielewski a Rötzer, 2002, Menzel, 2000, Rožnovský, 1993). Analýzy fenologických dat byly dříve publikovány v souvislosti s hodnocením agroklimatických poměrů (Kurpelová, 1980). Brambory, jako významná zemědělská plodina, byly předmětem fenologických pozorování nejen v síti fenologických stanic, ale i v různě zaměřených pokusech. Popis fenofází brambor je uváděn v jednotlivých návodech (Pifflová et al., 1956, Návody, 1983). Posledním významným vydaným fenologickým dílem je Fenologický atlas (2004).

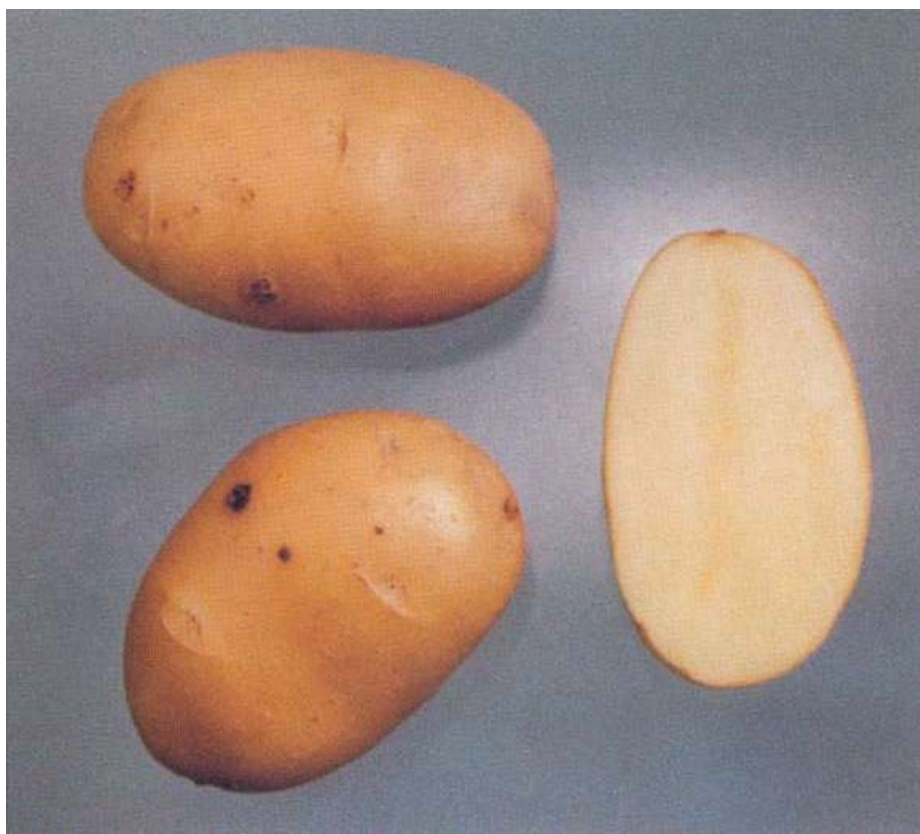
Metodika

Fenologická pozorování raných brambor byla prováděna na pokusných plochách Školního zemědělského podniku v Žabčicích, který je výukovým a výzkumným pracovištěm Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity. Během hodnoceného období šlo o tyto odrůdy raných brambor: Saskia (v letech 1976 – 1980), Resy (1981 – 1990) a Impala (1991 – 2005). Její hlízy jsou zachyceny na obr. 1 a narašená hlíza je na obr. 2. Podle metodiky pro fytotechnická pozorování polní kultury (Pifflová et al., 1956), byly pozorovány tyto fáze: sázení, počátek vzcházení, vzcházení, nasazování pupat, počátek květu, všeobecné kvetení, žloutnutí a odumírání nati. Vzhledem k tomu, že sklizeň je v některých letech ovlivněna dalšími vlivy závislými na organizaci prací, proto ji v hodnocení neuvádíme. Data nástupů fenofází byly převedeny na pořadové dny v roce a takto sestavená řada za období 1976 až 2005 byla vyhodnocena základními statistickými

postupy. Údaje o nástupu jednotlivých fenofází byly použity pro hodnocení vybraných období, které jsme označili jako délku fenofází. Začíná od sázení do počátku vzcházení, od vzcházení (plné vzejití) do počátku květu, období kvetení dané počátkem květu až všeobecným kvetením, dále od vzcházení do všeobecného kvetení, od všeobecného kvetení do žloutnutí a odumírání nati. Za vegetačního období porostu brambor považujeme období od vzcházení do žloutnutí a odumírání natě,

Pokusy s ranými bramborami byly vedeny za následujících podmínek. Předplodinou pro brambory byla ozimá pšenice. Na podzim byla vždy provedena podmítka a základní příprava půdy. Hlubokou orbou byl zapraven chlěvský hnůj v dávce 40 t/ha. Současně byla zapravena fosforečná a draselná hnojiva (superfosfát a síran draselný). Na jaře bylo provedeno smykávání, vláčení a kypření půdy (kombinátorem) s dohnojením síranem amonným. Celková průměrná dávka čistých živin na jeden hektar činila 100 kg dusíku, 50 kg fosforu a 150 kg draslíku. Výsadba brambor byla prováděna od počátku dubna ručně do připravené prokypřené půdy. Příprava půdy byla realizována jeden až dva dny před vlastní výsadbou. Použit byl základní spon pro výsadbu raných brambor v ranobramborářských oblastech, tj. 750 x 250 mm, což odpovídá hustotě porostu 53 300 rostlin/ha. K výsadbě byla použita vždy vyříděná, zdravá a předklíčená sadba velmi raných odrůd o velikosti 30-55 mm. Předklíčování sadby probíhalo po dobu 5 týdnů, při teplotě 8-12 °C a při relativní vlhkosti 80-90 %, do průměrné velikosti klíčků v rozmezí 15-25 mm.

Po vzejití porostu byla prováděna běžná kulturační opatření, tj. ničení plevelů, půdního škraloupu a dále i nezbytná chemická ochrana porostů proti chorobám a škůdcům brambor (hlavně proti plísni bramborové a mandelince bramborové) podle metodiky a signalizace Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ). Sklizeň byla prováděna v době plné fyziologické vyzrállosti hlíz.



Obr. 1 Hlízy velmi rané odrůdy brambor Impala



Obr. Plně vyvinutý klíček, velmi rané odrůdy Impala

Výsledky a diskuse

Z vyhodnocení fenofází raných brambor pěstovaných v Žabčicích během období 1976 až 2005 byl získány výsledky uvedené v tab. 1. Pro jednotlivé fenofáze byly zjištěny tyto průměry a směrodatné odchylky „s“ (uváděné

v závorce): sázení 13.4. (s = 6,88 dne), vzcházení 9.5. (s = 6,46 dne), nasazování poupat 30.5. (s = 8.47 dne), počátek květu 5.6. (s = 8.43 dne), všeobecné kvetení 10.6. (s = 8.05 dne) a žloutnutí a odumírání nati 19.7. (s = 9,49 dne).

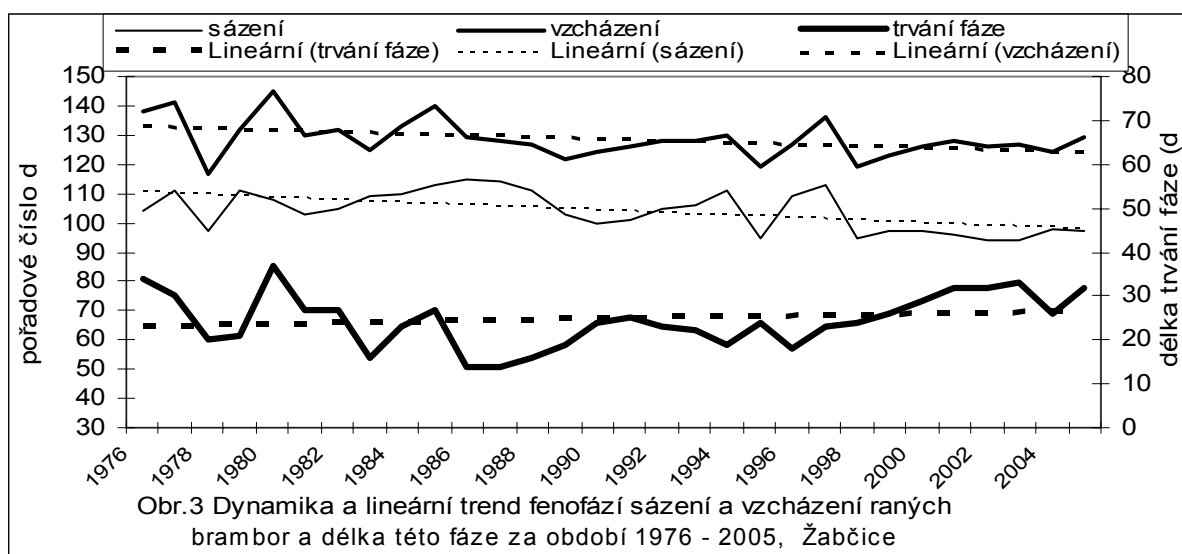
Tab. 1 Základní statistické charakteristiky nástupu fenofází raných brambor (uváděných v pořadových dnech v roce a délky trvání vybraných období v letech 1976 až 2005, Žabčice

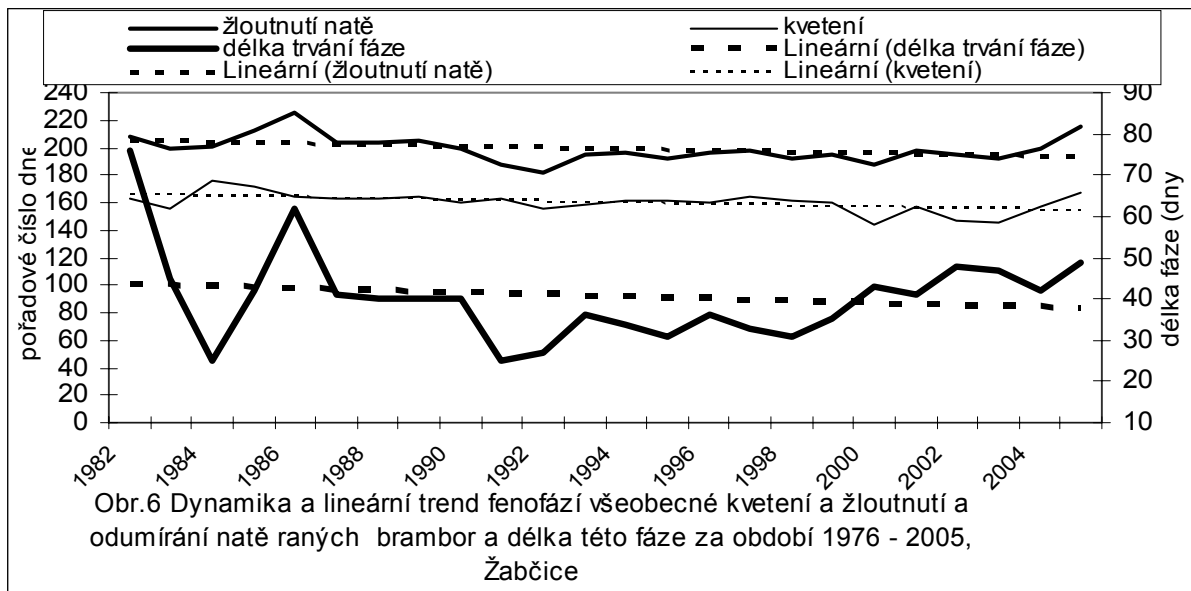
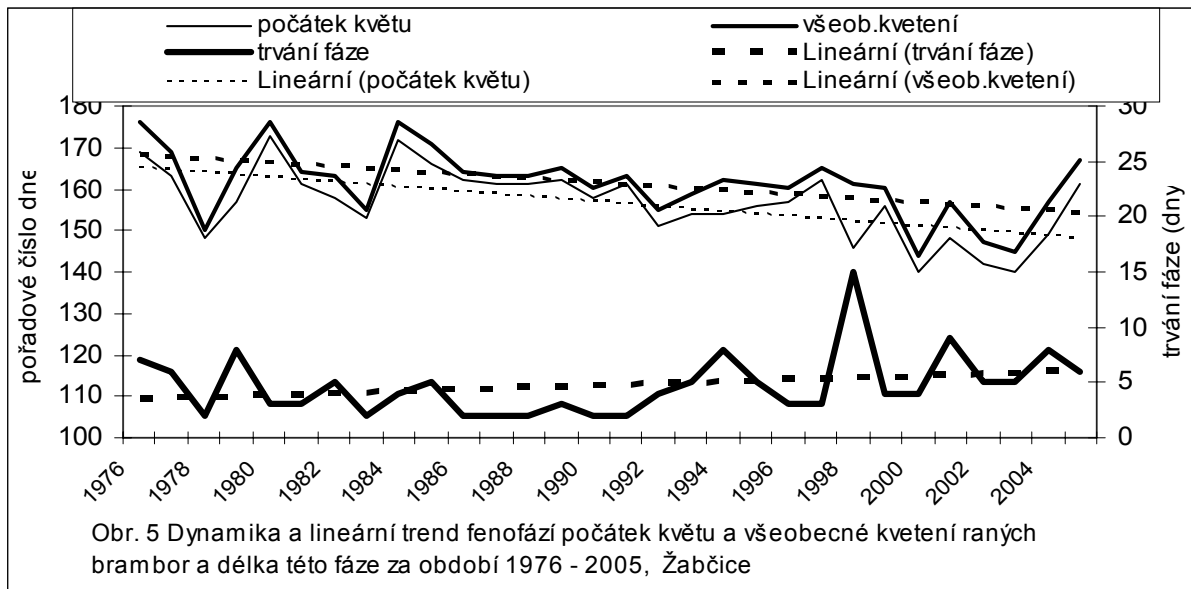
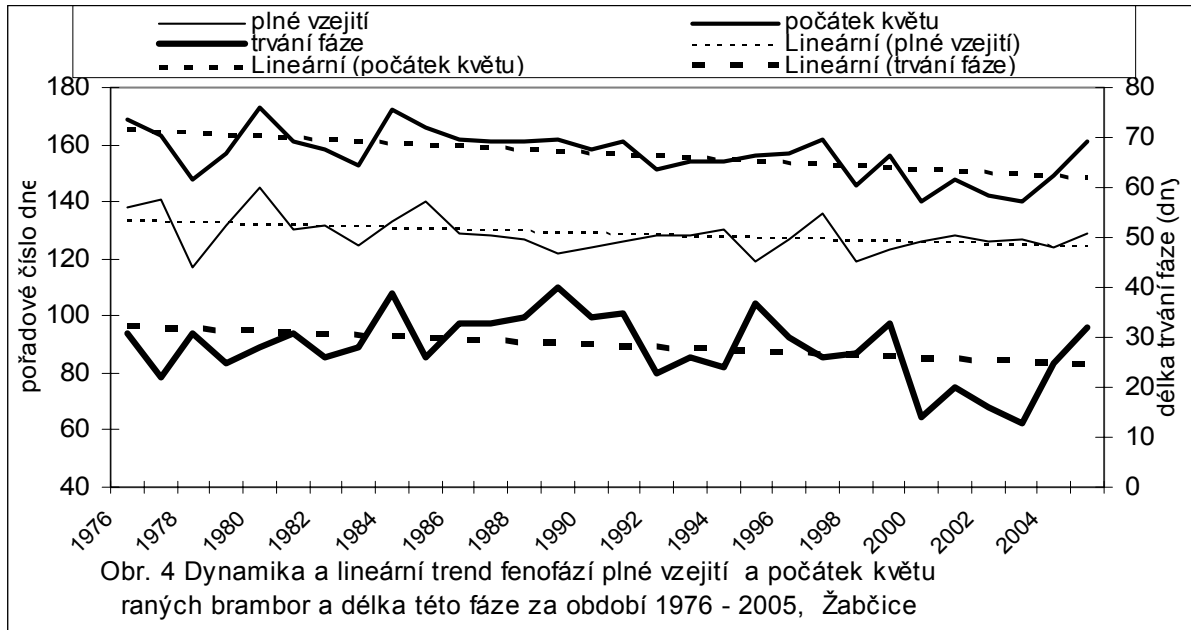
statistika	sázení	vzcházení (plné vzejití)	délka trvání	nasazování poupat	délka trvání	počátek květu	délka trvání	všeobecné kvetení	délka trvání	žloutnutí a odumírání listů	délka trvání
Průměr	103,8	128,5	24,6	149,6	21,2	156,6	7,0	161,3	4,7	199,0	39,0
Medián	104,0	128,0	24,0	150,0	20,0	157,0	7,0	162,0	4,0	198,0	40,0
Modus	97,0	128,0	27,0	159,0	22,0	161,0	7,0	163,0	2,0	195,0	40,0
Směrodatná odchylka	6,9	6,5	6,0	8,5	6,5	8,4	3,0	8,1	2,8	9,5	8,3
Rozptyl výběru	47,3	41,7	35,9	71,7	42,1	71,1	9,2	64,8	7,8	90,1	68,8
Amplituda	21,0	28,0	23,0	33,0	26,0	33,0	14,0	32,0	13,0	44,0	37,0
Minimum	94,0	117,0	14,0	132,0	7,0	140,0	2,0	144,0	2,0	182,0	25,0
Maximum	115,0	145,0	37,0	165,0	33,0	173,0	16,0	176,0	15,0	226,0	62,0

Dynamika nástupu fenofází v jednotlivých letech je znázorněna na obr. 3 až obr. 6. Fenofáze sázení a vzcházení vykazují obdobný chod, ovšem délka tohoto období je proměnlivá (obr. 3). Obdobně můžeme vynést závěry k dynamice a vztahu fenofází plné vzejití a

počátek květu a délky fáze tohoto období. Zajímavé je, že v letech 2000 až 2003 byla tato fáze nejkratší (obr. 4).

Průběh počátku a všeobecného kvetení včetně délky této fáze je na obr. 5. Nejteplejší roky, 2000 a 2003, mají tuto fenofázi nejdříve.





Obr. 6 zobrazuje mimo fenofáze žloutnutí a odumírání natě opět fenofázi všeobecného kvetení, abychom mohli vyjádřit délku období od kvetení do konce vegetačního období raných brambor. Toto období je oproti průměru kratší v devadesátých letech, naopak v roce 2000 a později trvá více než je průměr.

U všech nástupů hodnocených fenofází raných brambor přes jejich rozkolísanost je v dlouhodobém hodnocení znatelný posun k dřívější výsadbě a nástupu fenofází. Z vyhodnocení délky fenofází dále vyplynulo, že přes dřívější nástupy fenofází nedochází ke zkrácení vegetačního období porostu brambor, v našem hodnocení období od vzcházení do žloutnutí a odumírání nati.

Závěr

Pro pěstování raných brambor v Žabčicích připadá v průměru období sázení na 13.4., vzcházení na 9.5., nasazování poupat je 30.5., počátek květu 5.6., všeobecné kvetení 10.6. a žloutnutí a odumírání nati 19.7. U všech fenofází pozorujeme trend dřívějšího nástupu, ovšem délka fenofází se významně nezkracuje. Je to tím, že období od roku 1998 až roku 2005 má termín sázení nejpozději do 7.4., takže i nástup dalších fenofází je dřívější. Délka vegetačního období od výsadby do žloutnutí a odumírání nati je v průměru 96 dnů, u vegetačního období od počátku vzcházení je to 69 dnů s tím, že se tyto délky nezkracují.

Poděkování:

Autoři práce děkují MZe ČR za podporu řešení projektu I G 46058 a projektu QF 3100, z jejichž podkladů jsme vycházeli při zpracování tohoto článku.

Literatura:

- BRASLAVSKÁ, O., BORSÁNYI, P., ŠEVČOVIČOVÁ, Z., 1996. Analýza nástupu fenologických fáz rostlin v Sučanech v závislosti od zmien teploty vzduchu. *Národní klimatický program SR*, III, zv. 4, s. 77–89.
- COUFAL, L. et al. , 2004. Fenologický atlas. Český hydrometeorologický ústav, Praha.
- CHMIELEWSKI, F.M., RÖTZER, T., 2002. Annual and spatial variability of the beginning of growing season in Europe in relation to air temperature changes. *Climate research*, Vol. 19, p. 257-264.
- JŮZL, M. et al.: Rostlinná výroba III (Okopaniny). AF- MZLU v Brně. 2000, 222 s.
- JŮZL, M., ŠTEFL, M.: The effect of leaf area index on potatoes yield in soils contaminated by some heavy metals. *Plant Production*, 48, 2002 (7): s.298-306.
- JŮZL, M., ZRŮST, J., HLUŠEK, J., STŘEDA, T.: Yield parameters selected varieties of potatoes on arsenic and cadmium contaminated soils. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 2003, LI, No. 1, pp.85-96.
- KOLEKTIV AUTORŮ: Brambory 2005. Situační a výhledová zpráva MZ ČR. 2005, 47 s.
- KURPELOVÁ, M., 1980. Fenologické javy a ich vzťah ku kolísaniu klímy. *Meteorologické zprávy*, roč. 33, č.5, s. 142-147.
- MENZEL, A., 2000. Trends in phenological phases in Europe between 1951 and 1996. *Int. J. Biometeorol.*, Vol. 44, Num. 2, p. 76 - 81.
- Návod pro činnost fenologických stanic ČHMÚ, Metodický předpis č. 10, Lesní rostliny. Praha, 1987.
- PIFFLOVÁ, L., BRABLEC, J., LENNER, V., MINÁŘ, M., 1956. Příručka pro fenologické pozorovatele. Hydrometeorologický ústav, Praha.
- ROŽNOVSKÝ, J.: Agroklimatické podmínky a fenologická hodnocení v pohledu možných klimatických změn. Bratislava, Slovenská bioklimatologická spoločnosť 1993, Štúdia XI., s.52 - 55.
- RYBÁČEK, V. et al.: Brambory. SZN Praha. 1988, 360 s.
- ZRŮST, J., JŮZL, M. et al., 1999. Některé výnosotvorné prvky velmi raných odrůd brambor. Vědecké práce VÚB v Havlíčkově Brodě, 13, s.91-102.

Autoři:

*RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.
Ing. Tomáš Středa
Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno
Kroftova 43
616 67 Brno
Tel. 541 421 020
E-mail: roznovsky@chmi.cz
E-mail: tomas.streda@chmi.cz*

*Doc. Ing. Miroslav Jůzl, CSc.
Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství.
Mendlova zemědělská a lesnická univerzita
Zemědělská 1
613 00 Brno
Tel. 545133129
Email: juzl@mendelu.cz*